

PAT-NO: JP02003057963A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003057963 A

TITLE: IMAGE FORMING APPARATUS

PUBN-DATE: February 28, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KONO, KUNINORI	N/A
KOBAYASHI, MIKIO	N/A
HAYASHI, YUKIO	N/A
OKUBO, MASAO	N/A
MATSUZAKA, SATOSHI	N/A
TORIMARU, SATORU	N/A
YOSHINO, NAOTO	N/A
OCHIAi, MAKOTO	N/A

INT-CL (IPC): G03G015/16, G03G015/00 , G03G015/01

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming apparatus of an intermediate transfer system for sufficiently preventing image quality degradation resulting from toner scatter after the primary transfer in spite of a change in use environment and use of spherical toner.

**SOLUTION:** The image forming apparatus has a conductive contact plate 51 that is disposed on the inside of an intermediate transfer belt 20 and in contact with the part of the intermediate transfer belt 20, the part being located further downstream from the transfer roll 15a of a primary transfer device 15 in the direction B in which the belt turns. The image forming apparatus further has a primary transfer downstream device 50 composed of a power source 52 used for applying a voltage to the contact plate 51, the voltage having the polarity that is same as the polarity of the charged toner of a toner image.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-57963  
(P2003-57963A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 G 15/16		G 0 3 G 15/16	2 H 0 2 7
15/00	3 0 3	15/00	3 0 3 2 H 0 3 0
15/01	1 1 4	15/01	1 1 4 A 2 H 2 0 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-244123 (P2001-244123)  
(22) 出願日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(71) 出願人 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72) 発明者 河野 訓典  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内  
(72) 発明者 小林 幹男  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内  
(74) 代理人 100087343  
弁理士 中村 智廣 (外4名)

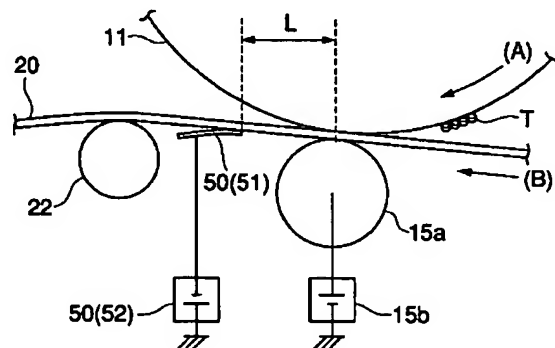
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 たとえ使用環境が変動することや球形トナーを使用することがあっても、一次転写後のトナー飛び散り現象に起因した画質低下を十分に防止することができる中間転写方式の画像形成装置を提供する。

【解決手段】 中間転写ベルト20の内周面側であって一次転写装置15の転写ロール15aよりもそのベルト周回方向B下流側となる部位に当接した状態で配置される導電性の当接板51と、この当接板51にトナー像のトナー帯電極性と同極性の電圧を印加する電源52とからなる一次転写下流装置50を設けた。



51: 当接板 (導電性部材)  
52: 下流用電源  
T: トナー像

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報に応じたトナー像を像担持体に形成する作像装置と、この作像装置の像担持体に接触し得る状態で周回する中間転写ベルトと、この中間転写ベルトの前記像担持体と接触する内周面側となる部位に当接した状態で配置される転写当接部材に前記トナー像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧を印加して前記像担持体上のトナー像を中間転写ベルトの外周面に転写させる一次転写装置とを有する画像形成装置において、前記中間転写ベルトの内周面側であって前記一次転写装置の転写当接部材よりもそのベルト周回方向下流側となる部位に当接又は近接した状態で配置される導電性部材と、この導電性部材に前記トナー像のトナー帯電極性と同極性の電圧を印加する電源とからなる一次転写下流装置を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記一次転写下流装置の導電性部材が、プレート状部材、ロール状部材又はブラシ状部材である請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記一次転写下流装置は、前記中間転写ベルトに複数色のトナー像が重ね合わせられるように多重転写される場合、少なくとも、その複数色のトナー像のうち2色目のトナー像が一次転写される直前に前記導電性部材への電圧印加を開始し、その最終色のトナー像が前記導電性部材を通過した後に前記導電性部材への電圧印加を停止するように作動する請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記一次転写下流装置は、低湿環境時に前記導電性部材への電圧印加を行うように作動する請求項1又は3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記一次転写下流装置は、一次転写するトナー像が低濃度画像である場合には前記導電性部材への電圧印加を行わないように作動する請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記一次転写下流装置は、高温環境であって一次転写するトナー像が高濃度画像である場合には前記導電性部材への電圧印加を行うように作動する請求項1又は4に記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタ、複写機、複合機等の画像形成装置に係り、特に、作像装置の感光ドラム等の像担持体に形成するトナー像を中間転写ベルトに一次転写してから記録用紙等の記録媒体に最終転写する中間転写方式を採用した画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子写真方式等を利用したカラープリンタ、カラー複写機等の画像形成装置として、中間転写方式を採用するタイプのものが増えつつある。

【0003】かかる中間転写方式を採用したカラー画像

形成装置としては、大別すると、主に以下の2タイプのものが知られている。その1つは、1つの像担持体を備えた作像装置において、その1つの像担持体に電子写真プロセスにより画像情報に応じた複数色のトナー像を順次形成し、その各色のトナー像を像担持体に接触し得る状態で周回する中間転写ベルトに順次重ね合わせるように一次転写し、その中間転写ベルト上の多重トナー像を記録媒体に一括して最終転写する第1タイプ（いわゆる4サイクルタイプ）の装置である。もう1つは、1つの像担持体を備えた複数の作像装置において、その各作像装置における像担持体に電子写真プロセスにより画像情報に応じた複数色のトナー像をそれぞれ形成し、その各トナー像を各像担持体に接触し得る状態で周回する中間転写ベルトに順次重ね合わせるように一次転写し、その中間転写ベルト上の多重トナー像を記録媒体に一括して最終転写する第2タイプ（いわゆるタンデムタイプ）の装置である。

【0004】そして、このような2タイプの画像形成装置はいずれも、トナー像の像担持体から中間転写ベルトへの転写については、その中間転写ベルトの像担持体と接触する内周面側となる部位に当接した状態で配置される一次転写ロール等の転写当接部材にトナー像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧を印加する一次転写装置を使用して、その像担持体上のトナー像を中間転写ベルトの外周面に静電的に転写させることにより行うものが多い。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような中間転写方式を採用する画像形成装置にあっては、中間転写ベルトに一次転写された直後のトナー像を構成するトナー（特にトナー像の角部を形成するトナー）の一部が当該トナー像の周囲に飛び散ってしまい、画像品質を低下させるという課題がある。

【0006】このトナーの飛び散り現象は、特に、複数色のトナー像を中間転写ベルト上に重ね合わせるように多重転写する場合における2色目以降のトナー像の転写直後に発生しやすい傾向にある。また、低湿環境下において発生しやすい傾向にある。さらに、トナーとして球形に近い形状の粒子からなる、いわゆる球形トナーを使用した場合にも発生しやすい傾向にある。

【0007】ちなみに、特開平11-24425号公報には、このようなトナーの飛び散り現象を防ぐ目的で、体積抵抗率を特定するとともに耐候付与剤を含有させた最外層を設けた中間転写体とそれを用いた画像形成装置が示されている。しかし、この提案の中間転写体や画像形成装置では、特にトナー像の帯電量が大きくなるような低湿環境下において、そのトナー飛び散り防止効果が十分に得られない。また、トナーとして前記球形トナーを使用した場合にも、そのトナー飛び散り防止効果が十分に得られない。

【0008】本発明は、上記したような事情に鑑みてなされたものであり、たとえ使用環境が変動することや球形トナーを使用することがあっても、一次転写後のトナー飛び散り現象に起因した画質低下を十分に防止することができる中間転写方式の画像形成装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の画像形成装置は、画像情報に応じたトナー像を像担持体に形成する作像装置と、この作像装置の像担持体に接触し得る状態で周回する中間転写ベルトと、この中間転写ベルトの前記像担持体と接触する内周面側となる部位に当接した状態で配置される転写当接部材に前記トナー像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧を印加して前記像担持体上のトナー像を中間転写ベルトの外周面に転写させる一次転写装置とを有する画像形成装置において、前記中間転写ベルトの内周面側であって前記一次転写装置の転写当接部材よりもそのベルト周回方向下流側となる部位に当接又は近接した状態で配置される導電性部材と、この導電性部材に前記トナー像のトナー帯電極性と同極性の電圧を印加する電源とからなる一次転写下流装置を設けたことを特徴とするものである。

【0010】このような画像形成装置によれば、作像装置の像担持体から中間転写ベルト上に一次転写されたトナー像においてトナーの飛び散りが発生した場合であっても、一次転写装置の下流側に配置された転写下流装置の導電性部材へのトナー帯電極性とは同極性の電圧印加によりトナーを像担持体側に戻す方向の静電的作用が発生するため、中間転写ベルト上に飛び散ったトナーが像担持体側に静電的に転移させられるようになる。これにより、中間転写ベルト上で飛び散ったトナーが少なくなる。従って、飛び散ったトナーが記録媒体に最終転写されることも少なくなるため、トナーの飛び散りに起因した画質低下が低減されるようになる。この際、トナー像自体を構成する本来のトナーは中間転写ベルト側に保持され続け、像担持体側に移行することはほとんどない（表層部にある極一部のトナーが移行する程度である）。ちなみに、中間転写ベルトとしては半導電性のものが使用される。

【0011】上記一次転写下流装置の導電性部材は、中間転写ベルトの内周面にわずかな間隔をあけて近接させた状態で配置してもよいが、望ましくは中間転写ベルトの内周面に当接させた状態で配置する。この導電性部材を近接させた状態で配置する場合には、その導電性部材に印加する電圧については当接させた状態で配置する場合における印加電圧よりも大きめの電圧を印加するとよい。そして、この導電性部材は、一次転写装置における当接部材のできる限り近傍となる位置に配置することが好ましいが、少なくとも一次転写装置の当接部材に印加する転写電圧が中間転写ベルトを介して導電性部材に流

れこんでしまうことにより一次転写電界（電流）が不足して転写不良が誘発されることのない程度の間隔を確保して配置する必要がある。

【0012】また、上記導電性部材は、例えばプレート状部材、ロール状部材又はブラシ状部材が使用される。プレート状の導電性部材の場合、弾性ブレード等のように弾性を有するプレートであってもよい。また、中間転写ベルトとしてゴム製ベルトのように表面摩擦抵抗が大きいものを使用する場合、上記ロール状部材やブラシ上部材については回転し得るように配置される回転ロール部材又は回転ブラシ部材であるといよい。

【0013】さらに、上記一次転写下流装置は、前記中間転写ベルトに複数色のトナー像が重ね合わせられるように多重転写される場合、少なくとも、その複数色のトナー像のうち2色目のトナー像が一次転写される直前に前記導電性部材への電圧印加を開始し、その最終色のトナー像が前記導電性部材を通過した後に前記導電性部材への電圧印加を停止するように作動するように構成するとよい。

【0014】この場合には、2色目以降のトナー像が中間転写ベルトに転写される際には既に転写されている先行のトナー像による静電的な反発を受けてトナー飛び散りが発生しやすい状態になるが、その転写時には一次転写下流装置が作動するため、飛び散ったトナーが像担持体側に移行させられて戻される。また、最終色のトナー像が導電性部材を通過するまで一次転写下流装置が作動するため、最終色のトナー像において飛び散ったトナーも像担持体側への移行も確実に行われるようになる。なお、2色のトナー像を多重転写する場合にあっては、2色目のトナー像と最終色のトナー像とは互いに同じものとなる。

【0015】また、上記各構成の一次転写下流装置については、低温環境時に導電性部材への電圧印加を行うように作動するように構成するとよい。低温環境時とは、一般的にはトナーの飛び散りが発生しやすい湿度の低い環境条件下をいうが、具体的には、例えば温度が22℃以下でかつ湿度が55%RH以下の環境下である。

【0016】この場合には、トナーの飛び散りが発生しやすい時期に一次転写下流装置が作動するため、かかるトナーの飛び散りに起因した画質低下がより的確に低減されるようになる。仮に、この低温環境下ではない環境下（特に高温環境下）で一次転写下流装置を作動させた場合には、かかる（高温）環境下において導電性部材と一次転写装置の当接部材との間におけるリークの発生を未然に防止することができる。また、そのリークが発生しなくとも、一次転写装置の当接部材に印加する転写電圧が中間転写ベルトを介して導電性部材に流れこんでしまうことによる一次転写電界の不足に起因した転写不良の誘発を防止することができる。

【0017】ただし、この構成の一次転写下流装置にあ

っては、一次転写するトナー像が低濃度画像である場合には導電性部材への電圧印加を行わないように作動させる構成にするとよい。上記低濃度画像とは、トナーの飛び散りが発生しにくい低い画像濃度をいい、具体的には、最高濃度が140%以下となる画像をいう。単色画像ではその色のトナー像の最高濃度が140%以下となる画像であり、多重色画像ではその全体の多重トナー像における最高濃度が140%以下となる画像である。このトナー像の画像濃度は、画像情報に基づく画像信号の処理がなされる画像処理装置から得られる情報に基づいて判断すればよい。このように構成した場合には、トナーの飛び散りが発生しにくい条件下での一次転写下流装置の無駄な作動を回避することができるうえに、その無駄な作動を行った場合における中間転写ベルトに一次転写された低濃度トナー像の一部トナーの像担持体側への転移を回避することも可能となる。

【0018】さらに、上記各構成の一次転写下流装置については、高温環境であっても一次転写するトナー像が高濃度画像である場合には導電性部材への電圧印加を行うように作動させる構成にするとよい。高温環境とは、一般的にはトナーの飛び散りが発生しにくい湿度の高い環境条件下をいうが、具体的には、例えば上記低湿度環境（温度が22℃以下かつ湿度が55%RH以下）以外の湿度環境下である。また、上記高濃度画像とは、トナーの飛び散りが発生しやすい高い画像濃度をいい、具体的には、画像濃度が240%以上となる画像をいう。

【0019】このように構成した場合は、高温環境下では通常トナーの飛び散りが発生しにくいものの、転写されるトナー像が高濃度画像である場合にはトナーの飛び散りが発生するおそれがあるため、かかるトナー飛び散りに起因した画質低下が的確に低減されるようになる。

【0020】なお、この画像形成装置における上記作像装置は、1つの像担持体に複数色のトナー像を順次形成するとともに順次一次転写させる1つの作像装置からなる構成のものか、あるいは、複数の像担持体に各担当の色のトナー像をそれぞれ形成するとともに一次転写させる複数の作像装置からなる構成のものである。中間転写ベルトは、合成樹脂又は合成ゴムの基材に導電性材料等を適量含有させてその体積抵抗率等を調整したベルト材料により単層構造又は複層構造としたものである。一次転写装置の当接部材は、通常ロール状部材であるが、ブレード状部材又はブラシ状部材であってもよい。

【0021】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕図1は、本発明の実施の形態1に係る画像形成装置の要部を示すものである。この画像形成装置は、カラープリンタとして使用可能なものであるほか、複写機やファクシミリや各種機能を複合した複合機等の作像部および出力部として使用可能なものである。

【0022】はじめに、図1において符号10は、イエ

ロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（B）の各色のトナー像を形成し得る作像ユニットである。この作像ユニット10は、矢印A方向に回転する像担持体としての感光ドラム11と、この感光ドラム11の周囲に配置される、ロール式の帯電装置12、潜像書き込み装置13、ロータリ式の現像装置14、ロール式の一次転写装置15、及び、ブレード式のドラム用クリーナ16等で構成されている。

【0023】感光ドラム11は、円筒状の回転支持体の周面に有機感光材料等からなる感光層を形成してなるものであり、矢線A方向に所定の速度で回転駆動される。帯電装置12は、感光ドラム11の周面と接触した状態で回転する帯電ロールに、負極性の帯電電圧等を印加することにより、感光ドラム11の感光層を一様に帯電させる。潜像書き込み装置13は、原稿読取装置や外部接続機器から入力される画像情報が画像処理装置19で所定の信号処理されて、その処理された画像信号に基づいて半導体レーザー等の発光源から発せられる光が所定の光学系（レンズ、反射ミラー等）を介して感光ドラム11の周面に露光されることにより、静電潜像を形成する。

【0024】現像装置14は、上記4色に相応する色成分のトナー（二成分現像剤）が1色ずつ収容される現像器14Y、14M、14C、14Kを回転支持体14aの周面にそって等間隔で配置してなる方式の現像装置である。この現像装置14は、その回転支持体14aを所定の角度だけ回転させて、静電潜像の色に対応するトナーが収容されている現像器14（Y、M、C、K）を感光ドラム11と対向して隣接する現像位置まで移動させることにより、そのトナーを現像ロール14b等により搬送して静電潜像を現像するようになっている。この現像により、感光ドラム11上には所定の色成分のトナー像が形成される。

【0025】また、符号20は、作像ユニット10の感光ドラム11の一次転写装置15と対向する1次転写位置に接触した状態で周回する中間転写ベルトである。この中間転写ベルト20は、複数のベルト支持ロール21～24（例えば、駆動ロール21、アイドルロール22、ウォーク補正ロール23、テンションロール24、二次転写用対向ロール25）に張架されて、矢線B方向へ感光ドラム11と同期して所定の速度で周回移動する。

【0026】この中間転写ベルト20の感光ドラム11と対向する内周面側となる部位に、一次転写装置15の一次転写ロール15aが当接して回転し得るように配置されており、その一次転写ロール15aにトナーの帯電極性と逆極性の一次転写電圧が一次転写用電源15bから印加されるようになっている。また、この中間転写ベルト20の二次転写用対向ロール25と対向する外周面側には、二次転写ロール26が接離可能に配置されてい

る。二次転写用対向ロール25（の回転軸）には、トナーの帯電極性と同極性の二次転写電圧が二次転写用電源27から印加されている。さらに、二次転写ロール26を通過した中間転写ベルト20の外周面側には、ブレード式のベルト用クリーナ28が接離可能に配置されている。

【0027】さらに、符号30は、記録媒体としての記録用紙Pを中間転写ベルト20と二次転写ロール26の間の二次転写位置に搬送供給する給紙装置である。この供給装置30は、記録用紙Pを堆積収容する給紙トレイ31、この給紙トレイ31内の記録用紙Pを1枚ずつ送り出す用紙送出装置32、この用紙送出装置32により送り出される記録用紙Pを給紙路にそって搬送する複数の用紙搬送ロール対33、記録用紙Pを所定のタイミングで二次転写位置に送り込むレジストロール対34等で主に構成されている。

【0028】符号40は、記録用紙Pに二次転写されるトナー像を定着する定着装置である。この定着装置40は、加熱源を有する加熱ロール41と、この加熱ロール41に圧接して回転する加圧ロール42とで主に構成されている。符号35a~35cは用紙搬送ガイド、38は二次転写後の記録用紙Pを定着装置40にむけて搬送する用紙搬送ベルト装置である。図中の矢付一点鎖線は記録用紙Pの搬送経路を示す。

【0029】この実施の形態1では、中間転写ベルト20として、ポリイミドにカーボンブラック等の導電化剤を適量含有させたものを用い、体積抵抗率が $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ で厚みが80 $\mu\text{m}$ 程度の無端ベルト形状に成形したものを使用している。一次転写装置15については、1次転写ロール25aとして金属製ロール芯に導電性ゴム層を形成した外径が18mm程度の導電性ゴムロールを使用し、そのロール芯に定電流制御で約+1kVの一次転写電圧を印加している。また、駆動ロール21、ウォーク補正ロール23、テンションロール24及び二次転写ロール26については接地している（図1参照）。トナーとしては、平均粒径が6 $\mu\text{m}$ の負帯電性のものを使用した。感光ドラム11は220mm/secの速度で矢印A方向に回転駆動する。

【0030】このような構成からなる画像形成装置では、次のようにして画像の形成が行われる。

【0031】画像形成開始信号により、作像ユニット10における感光ドラム11が回転し始め、そのドラム11の周面が帯電装置12により所定の電位に帯電された後、その帯電したドラム周面に対して潜像書き込み装置13により画像信号に応じた露光がなされることにより静電潜像が形成される。次いで、この静電潜像の色に対応する現像装置14が感光ドラム11と対向する現像位置まで移動して移動することにより、その潜像が現像されてトナー像Tとなる。

【0032】このようにして作像ユニット10の感光ド

ラム11に形成されたトナー像Tは、一次転写位置において一次転写ロール15aに印加された一次転写電圧により生じる電界の作用により中間転写ベルト20に一次転写される。この一次転写後の感光ドラム11は、その表面がドラム用クリーナ16により清掃された後、次の画像形成プロセスに備える。

【0033】ここで、単色画像を形成する場合には、矢印B方向に周回する中間転写ベルト20に一次転写されたトナー像Tが二次転写位置において直ちに記録用紙Pへ二次転写される。これに対し、複数色のトナー像を重ね合わせたカラー画像を形成する場合には、以上の一次転写までのプロセスが、その形成すべきトナー像の色の数分だけ同様に繰り返される。

【0034】すなわち、感光ドラム11に順次形成される各色のトナー像Tが、周回する中間転写ベルト20に重ね合わせられるように一次転写される。例えば、4色のトナー像を重ね合わせたフルカラー画像を形成する場合、感光ドラム10では順次イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックのトナー像Ty、Tm、Tc、Tkが形成され、その形成順で中間転写ベルト20に1次転写される。また、このような中間転写ベルト20への多重転写が行われる場合、二次転写ロール26及びベルト用クリーナ28は、中間転写ベルト20に一次転写されたトナー像Tを接触して乱してしまわないように中間転写ベルト20から離間している。

【0035】中間転写ベルト20上の二次転写されるトナー像が二次転写位置に到達するタイミングに合わせて、二次転写ロール26及びベルト用クリーナ28が中間転写ベルト20に当接するとともに、その二次転写位置（中間転写ベルト20と二次転写ロール26の間）に記録用紙Pが給紙装置30により供給される。これにより、中間転写ベルト20上のトナー像は、記録用紙Pと密着すると同時に、対向ロール25に印加された二次転写電圧により生じる電界の作用により記録媒体Pに二次転写される。

【0036】トナー像が二次転写された後の記録用紙Pは、中間転写ベルト20から剥離した後に用紙搬送ベルト装置38により定着装置40の加熱ロール41と加圧ロール42の圧接部に送り込まれて定着処理される。この定着処理後の記録用紙Pは、用紙排出部（図示省略）等に搬送排出される。これにより、基本的な画像形成プロセスが完了する。

【0037】そして、この画像形成装置においては、一次転写後のトナー飛び散り現象の発生を低減する目的で、図1や図2に示すように、中間転写ベルト20の内周面側であって一次転写装置15の一次転写ロール15aよりもそのベルト周回方向B下流側となる部位に、一次転写下流装置50を設けている。

【0038】この一次転写下流装置50は、中間転写ベルト20の上記部位に当接するように配置する、金属材

料や導電性を有するプラスチック材料等からなる当接板51と、この当接板51にトナー像のトナー帯電極性と同極性の電圧を印加する下流用電源52とで主に構成されている。

【0039】また、この一次転写下流装置50は、図3に示すように、その下流側電源52が、マイクロコンピュータ等で構成される主制御部60に接続された電源制御(回路)部61により制御されるようになっている。主制御部60には、画像形成装置内の温度及び湿度を温度計及び湿度計で測定する環境測定部62と、前記画像処理装置19で構成され、形成すべき(各色成分の)トナー像の濃度情報が得られる画像処理部(19)とが接続されており、その温度及び湿度と画像濃度が制御情報として入力されるようになっている。

【0040】さらに、この一次転写下流装置50は、主制御部60により、前記したカラー画像の形成時のように中間転写ベルト20に複色色のトナー像が重ね合わせられるように多重転写される場合には、少なくとも、その2色目のトナー像が一次転写される直前に当接板51への電源52からの電圧印加を開始し、その最終色のトナー像が当接板51を通過した後に当接板51への電源52からの電圧印加を停止させるように作動する構成になっている。しかも、一次転写下流装置50は、主制御部60により、図4に示すように、使用環境と画像濃度の条件を判断したうえで電源52から当接板51への電圧印加の有無が最終的に決定されるように作動する構成になっている。

【0041】このような一次転写下流装置50は、カラー画像の形成を行う場合に先立って、図4に示すように、低湿度の環境であるか否かを判断(ステップS10)するとともに、形成すべきトナー像の濃度が低いかな否かを判断(S11)する。この結果、トナー飛び散りが発生しやすい低湿度の環境であり、しかも、トナー飛び散りが発生しにくい低画像濃度ではない場合には、下流用電源52から当接板51に所定の電圧を印加する。一方、低湿度の環境でない場合や、低湿度環境ではあるが低画像濃度である場合には、下流用電源52から当接板51へ電圧を印加しないようになっている。

【0042】したがって、この一次転写下流装置50は、低湿度環境であって低画像濃度ではない環境下において作動する(電圧を印加する)ようになっている。これは、このような環境下において、図5aに示すように、1色目のトナー像T1が担持された中間転写ベルト20に2色目のトナー像T2を一次転写する画像形成プロセスを実行すると、その一次転写後において、同図bに例示するように2色目のトナー像T2が1色目のトナー像T1の静電的な反発力を受けやすくなることから、特に2色目のトナー像T2の角部にあるトナーT20が中間転写ベルト20上に飛び散りやすいからである。また、低画像濃度のトナー像では、低湿度環境下であってもトナ

一の飛び散りが発生しにくいからである。

【0043】そして、このようなトナーの飛び散りが発生した場合であっても、一次転写下流装置50では、図5cに示すように、一次転写ロール15aの下流側において中間転写ベルト20の内周面に当接する当接板51に、トナーの帯電極性と同極性の電圧を印加することにより、その飛び散ったトナーT20を感光ドラム11側に戻すような方向の静電的作用が発生し、これにより飛び散ったトナーT20が感光ドラム11側に引き戻されるように移行して感光ドラム表面に付着する。この際、2色目のトナー像T2の角部ではない部位のトナーT21も極わずかに感光ドラム11に付着することもあるが、画質(濃度や色あいなど)に影響を与える量ではない。

【0044】この結果、一次転写後に中間転写ベルト20に飛び散ったトナーT20が低減されるため、かかるトナーT20が二次転写位置において記録媒体Pに二次転写されることによって画質に影響を与えることも低減される。これにより、トナー飛び散りに起因した画質の低下が防止されることになる。

【0045】図6は、トナー飛び散りの変動とトナートライボ(単位重量あたりのトナーの電荷量)との測定結果を示すものである。

【0046】この図6に示されるように、トナーの電荷量が大きくなると、トナーの飛び散りも増える傾向にある。これは、トナーの電荷量が大きくなることに比例したトナーどうしの反発力が大きくなるためと考えられている。したがって、前記した1色目のトナー像T1の電荷量が大きければ、その反発力が大きくなる。また、2色目のトナー像T2の電荷量も大きくなると、その反発力も大きくなる。この結果、1色目のトナー像T1と2色目のトナー像T2との反発力が大きくなるため、トナーの飛び散りも増えることになる。実際、トナートライボが $30\mu\text{C/g}$ から $45\mu\text{C/g}$ に増加すると、トナーの飛び散りグレードも約2倍に増加している。

【0047】また、このトナートライボは、図7に示すように環境によって変化する特性がある。すなわち、トナートライボは、低湿度環境よりも高温環境になるにつれて低下する傾向にある。そして、このトナートライボは小さいほど、トナーの飛び散りが低減される傾向にある(図6)。実際、トナートライボが $35\mu\text{C/g}$ 以下よりも小さいくなると、トナー飛び散りグレードの許容レベルである「3以下」になる関係にある。

【0048】このことから、 $22^{\circ}\text{C}$ 、 $55\%\text{RH}$ よりも低温低湿の環境下では、トナートライボが $35\mu\text{C/g}$ よりも大きくなる傾向にあってトナーの飛び散りも増える傾向にあると考えられるため、一次転写下流装置50を稼働させる(電圧を印加する)必要があるといえる。反対に、 $22^{\circ}\text{C}$ 、 $55\%\text{RH}$ を超える高温環境下では、トナートライボが $35\mu\text{C/g}$ 以下となりトナーの飛び散りも低減する傾向にあると考えられるため、一次転写



下流装置50を移動させる（電圧を印加する）必要がないといえる。このような理由から、一次転写下流装置50の制御に際しては、図4のステップS10で示すような判断を行うようにしている。

【0049】さらに、トナーの飛び散りは、図8に示すように、トナーライボにTMA（単位面積当たりのトナーの重量）を掛け合わせたものとの間にも相関があり、トナーライボとTMAのどちらか一方でも大きくなると、トナー飛び散りは悪化する傾向にある。特に、トナーの重量が大きくなることは、トナーの層厚（高さ）が高くなることと相応し、ひいては画像濃度が高くなることに対応する。このことから、画像濃度が高いときには、トナーの飛び散りも増える傾向にあると考えられるため、一次転写下流装置50を移動させる（電圧を印加する）必要があるといえる。反対に、画像濃度が低いときには、トナーの飛び散りも低減する傾向にあると考えられるため、一次転写下流装置50を移動させる（電圧を印加する）必要がないといえる。このような理由から、一次転写下流装置50の制御に際しては、図4のステップS11で示すような判断を行うようにしている。

【0050】図9は、トナー飛び散りグレードが許容レベルの「3」になるときの、導電性部材である当接板51の位置とその印加電圧との測定結果を示すものである。位置は、当接板51の中間転写ベルト20との接触開始位置と、一次転写ロール15aの中間転写ベルト22との接触位置の離間距離L（図2参照）で示している。また、この図9において、その測定結果を示す特性曲線を含む下方領域になる関係にあるほど、トナー飛び散りグレードが良くなることを示す。

【0051】図9の示す結果から、当接板51を一次転写ロール15a側に接近した位置に配置するほど、小さい印加電圧でトナー飛び散りを低減できる傾向にあることがわかる。反対に、当接板51を一次転写ロール15aから遠ざけた位置に配置するほど、トナー飛び散りを低減するためには大きい電圧を印加する必要がある傾向にあることがわかる。

【0052】以上のことから、この実施の形態1では、一次転写下流装置50の当接板51として、0.1mm厚のステンレス製板金を使用した。また、その当接板51については、その一端部側の面が一次転写ロール15aと13〜14mm程度だけ離れた（離間距離L）下流位置で中間転写ベルト20に当接し始めるとともに、その面が中間転写ベルト20の内周面のベルト幅方向に対して3〜4mm程度の幅でベルト20を上方に押し上げることなく均一に当接するように固定配置した。さらに、下流用電源52からは−3kVの直流電圧を当接板51に印加するように設定した。

【0053】また、一次転写下流装置50の制御に際しては（図4）、ステップS10において温度が22℃以

下で湿度が55%RH以下である場合をトナー飛び散りが発生しやすい低湿環境とみなし、電圧を印加するように設定した。さらに、ステップS11において多重トナー像部分の画像濃度が140%以下である場合をトナー飛び散りが発生しにくい低画像濃度であるとみなし、電圧を印加しないように設定した。

【0054】なお、この実施の形態1では、トナー像の画像濃度が高濃度である場合にはトナーの飛び散りが発生しやすい傾向にあることを考慮して、図10に例示するように、ステップS10において低湿環境ではないと判断した場合に、形成すべきトナー像の画像濃度が高濃度であるか否かを新たに判断し（S20）、その画像濃度が高いと判断した場合だけトナーの飛び散りが発生しやすいものとみなし、高湿環境であっても電圧を印加するように構成してもよい。図10中のステップS10、S11は、図4で示したものと同一内容のものである。

【0055】また、この実施の形態1では、トナーとして不定形に粉砕して製造される粉砕トナーに代えていわゆる球形トナーを使用すると、画像の均一性が得られ、凹凸を有する記録用紙Pへの転写効率が向上して高画質の画像が得られるようになる反面、トナーどうしの付着力が少なくなり、静電的な反発力を受けやすくなる結果、トナーの飛び散りが増える傾向にある。特に、この傾向は、そのトナー粒子の形状係数 $SF = (M^2/A) \times (\pi/4) \times 100$ 〔式中のMはトナー粒径の絶対最大値、Aはトナー粒子の投影面積である〕の平均値が135以下である球形トナーを使用した場合に顕著となる。

【0056】しかし、このような球形トナーを使用する場合であっても、一次転写下流装置50を設けたことにより、一次転写後に飛び散った球形トナーを粉砕トナーの場合と同様に感光ドラム11側に確実に付着させることができ、トナーの飛び散りに起因した画質低下を十分に低減することができる。

【0057】〔他の実施形態〕実施の形態1では、一次転写下流装置50の当接板51に代えて、図11に例示するような導電性（ $10^6\Omega$ 以下）を有する回転ロール53を使用してもよい。この回転ロール53は、一般的なロール体であるほか、回転軸にブラシ繊維が立設された回転ブラシロールであってもよい。このような回転ロール53は、特に、内周面が軟質で摩擦抵抗の大きい材質（例えばゴム層）である中間転写ベルト20を使用する場合に適用するとよい。

【0058】また、実施の形態1では、一次転写下流装置50の当接板51に代えて、図12に例示するような導電性を有する当接ブラシ543を使用してもよい。この当接ブラシ54は、例えば、支持部材の先端部に複数本のブラシ繊維を均一に取り付けて構成される。この当接ブラシ54は、上記回転ロール53と同様に、内周面が軟質で摩擦抵抗の大きい材質である中間転写ベルト2



0を使用する場合に適用するとよい。

【0059】さらに、実施の形態1では、1つの感光ドラム11に複数色のトナー像を順次形成する1つの作像ユニット10を使用するタイプ（前記した4サイクルタイプ）の画像形成装置を例示したが、本発明は、複数の感光ドラム11を使用し、その各感光ドラム11に配分した1色のトナー像をそれぞれ専用に形成するように構成した複数の作像ユニット10を、中間転写ベルト20にその周回方向Bにそって順次並べるように設置して使用するタイプ（前記したタンデムタイプ）の画像形成装置に適用することも可能である。この場合には、中間転写ベルト20の周回方向の最も上流側に配置する作像ユニット10を除く、他の（複数の）作像ユニット10における一次転写位置の下流側に一次転写下流装置50をそれぞれ設ければよい。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置によれば、一次転写下流装置を設けたことにより、たとえ使用環境が変動することや球形トナーを使用することがあっても、一次転写後に飛び散ったトナーが像担持体側に戻されるように移行するため、一次転写後におけるトナー飛び散り現象に起因した画質低下を十分に防止することができる。

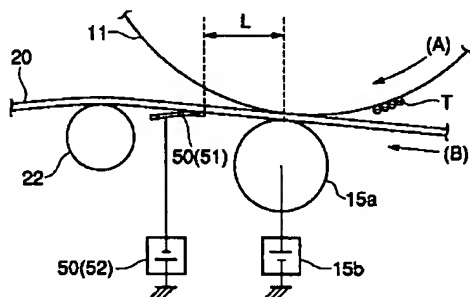
【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態1に係るカラー画像形成装置の要部を示す概要図。

【図2】 一次転写下流装置とその周辺部を示す説明図。

【図3】 一次転写下流装置の制御系を示すブロック

【図2】



51: 当接板（導電性部材）  
52: 下流用電源  
T: トナー像

図。

【図4】 一次転写下流装置の制御手順を示すフローチャート。

【図5】 トナー飛び散りの発生状態と一次転写下流装置の作用状態を示す説明図。

【図6】 トナートライボとトナー飛び散りグレードとの測定結果を示すグラフ図。

【図7】 環境条件とトナートライボとの測定結果を示すグラフ図。

【図8】 トナートライボ×TMAとトナー飛び散りグレードとの測定結果を示すグラフ図。

【図9】 トナー飛び散りグレードが「3」となるときの、導電性部材（当接板）と印加電圧との測定結果を示すグラフ図。

【図10】 一次転写下流装置の制御手順の他例を示すフローチャート。

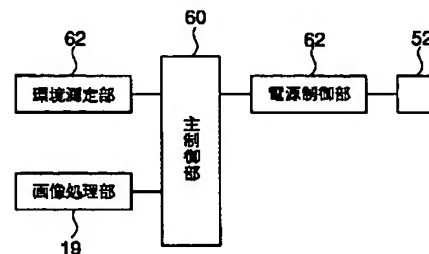
【図11】 一次転写下流装置の他例とその周辺部を示す説明図。

【図12】 一次転写下流装置の他例とその周辺部を示す説明図。

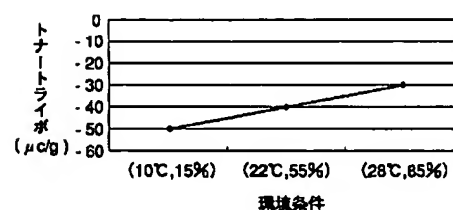
【符号の説明】

10…作像ユニット（作像装置）、11…感光ドラム（像担持体）、15…一次転写装置、15a…一次転写ロール（転写当接部材）、20…中間転写ベルト（中間転写体）、50…一次転写下流装置、51…当接板（導電性部材）、52…下流用電源、53…回転ロール（導電性部材）、54…当接ブラシ（導電性部材）、T…トナー像、B…周回方向。

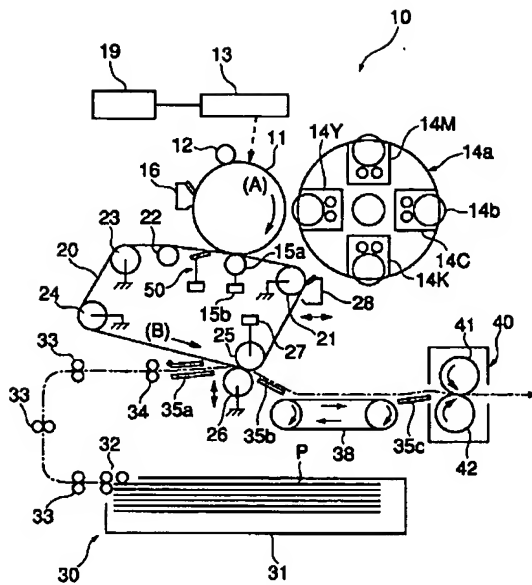
【図3】



【図7】

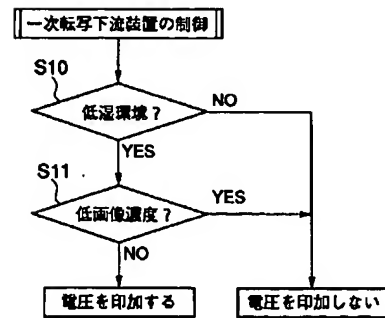


【図1】

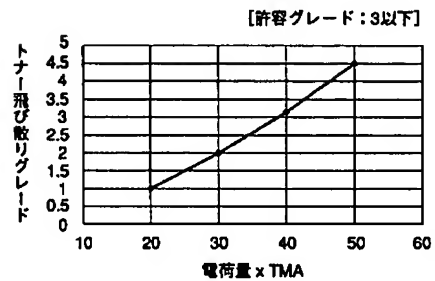


10: 作像ユニット (作像装置)  
 11: 感光ドラム (像担持体)  
 15a: 一次転写ロール (転写当接部材)  
 20: 中間転写ベルト (中間転写体)  
 50: 一次転写下流装置  
 B: 周回方向

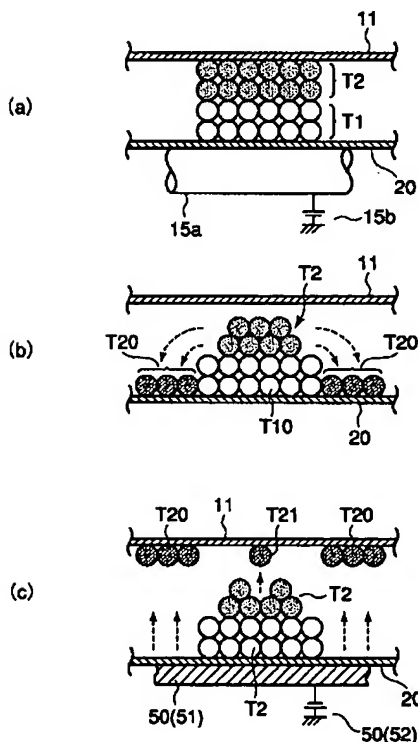
【図4】



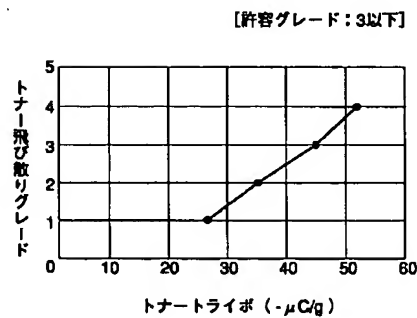
【図8】



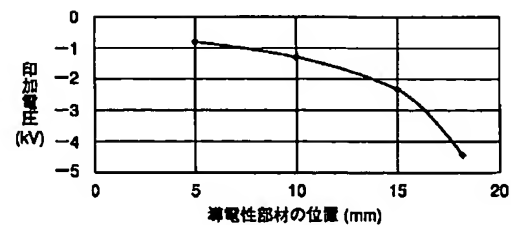
【図5】



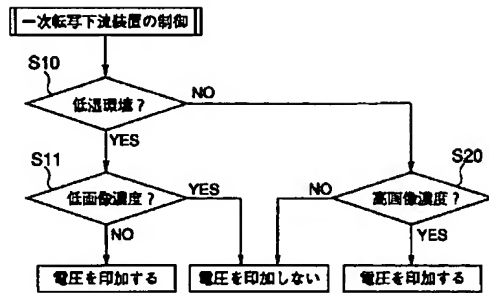
【図6】



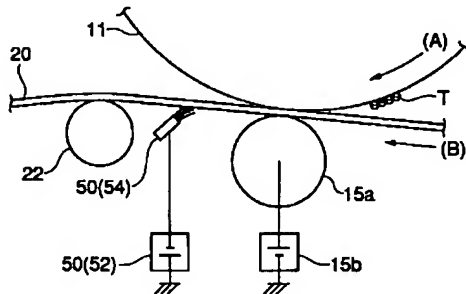
【図9】



【図10】

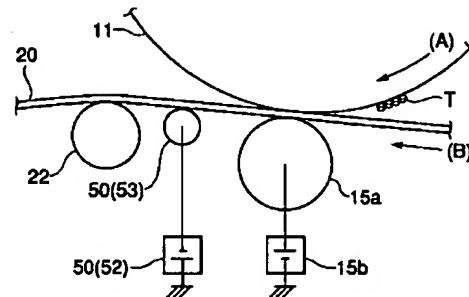


【図12】



54: 当接ブラシ (導電性部材)

【図11】



53: 回転ロール (導電性部材)

フロントページの続き

(72)発明者 林 幸男  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 大久保 雅夫  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 松坂 聡  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 鳥丸 悟  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 吉野 直人  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 落合 誠  
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA14 DA38 EA03 EB04 EC20  
ED24 EE07 EF09  
2H030 AA03 BB42 BB46 BB52 BB54  
2H200 FA18 JA03 JA28 JA29 JC04  
NA01 PA03 PA10